

Analisis Metode Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen Dalam Memprediksi Fluktuasi Harga Saham

Naomi Gracetira¹, Indra Kelana Jaya², Asaziduhu Gea³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Received, Feb 27, 2025

Revised, Mar 13, 2025

Accepted, Mar 25, 2025

Keywords:

Fuzzy,
Chen,
Prediksi,
Saham,
Close,
Mayora,
MAPE,
MAE

ABSTRAK

Pasar saham merupakan instrumen penting, namun pergerakan harganya sulit diprediksi akibat fluktuasi dan ketidakpastian. *Fuzzy Time Series* (FTS) Model Algoritma Chen dapat diterapkan untuk menangani masalah tersebut, yaitu dengan memahami pola berdasarkan data historis. Penelitian ini bertujuan menganalisa efektivitas *Fuzzy Time Series* Model Chen dalam memprediksi pergerakan harga penutupan saham PT Mayora Indah Tbk. Metodologi yang digunakan meliputi pembentukan himpunan fuzzy, *Fuzzy Logical Relation* (FLR), dan *Fuzzy Logical Relation Group* (FLRG). Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada 1 April 2025, harga penutupan diprediksi mencapai Rp 2.055,72, dengan *Mean Absolute Error* (MAE) 147,12 dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 6,73%. Hal ini mengindikasikan bahwa *Fuzzy Time Series* Model Chen cukup akurat dan dapat berguna sebagai alat bantu pengambilan keputusan investasi di tengah kondisi pasar yang dinamis.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Koresponden:

Naomi Gracetira,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: naomigracetira505@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pasar saham merupakan instrumen penting yang turut mendukung pertumbuhan ekonomi dan distribusi modal. Saham diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu saham biasa dan saham preferen. Saham biasa mencerminkan kepemilikan atas suatu perusahaan serta memberikan hak atas dividen dan menanggung risiko kerugian. Sementara itu, saham preferen memberikan hak istimewa kepada pemegangnya, seperti prioritas dalam penerimaan dividen dan klaim atas aset perusahaan apabila terjadi likuidasi.[1] Saham tidak hanya menawarkan potensi imbal hasil yang signifikan, tetapi juga mengandung risiko yang cukup besar. Pergerakan harganya sulit diprediksi, dipengaruhi oleh kinerja perusahaan, kondisi ekonomi, kebijakan pemerintah, dan gejolak geopolitik. Dalam konteks ini, memahami pergerakan dan fluktuasi harga saham menjadi aspek penting demi pengambilan keputusan yang matang dan strategis.

PT Mayora Indah Tbk merupakan perusahaan barang konsumsi yang memiliki reputasi kuat, fundamental keuangan yang solid, dan kinerja yang konsisten, sehingga menjadi salah satu pilihan menarik bagi investor. Dalam proses pengambilan keputusan investasi berbasis data, pendekatan analitis yang mampu menangani ketidakpastian dan pola *non-linier* pada data historis harga saham menjadi aspek penting.

Fuzzy Time Series (FTS) merupakan metode yang dirancang untuk menangani ketidakpastian dalam data, khususnya data yang bersifat linguistik atau tidak pasti. Metode ini menggabungkan teori

himpunan fuzzy dengan analisis deret waktu, serta memanfaatkan istilah linguistik dan derajat keanggotaan untuk merepresentasikan informasi secara lebih rinci, yang sulit dicapai melalui pendekatan konvensional.[2] Salah satu model yang banyak digunakan dalam *Fuzzy Time Series* adalah model Chen, yang dikenal karena kesederhanaan dan efisiensinya dalam proses prediksi.

Berbagai studi telah menunjukkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* model algoritma Chen memiliki performa yang baik dalam berbagai domain, seperti peramalan jumlah siswa, kondisi cuaca, permintaan energi, dan volume penjualan. Meskipun demikian, implementasi metode ini dalam konteks pasar saham di Indonesia masih relatif jarang dilakukan. Penelitian sebelumnya yang berjudul "*Prediction of Stock Close Price on the Five Best Issuers Forbes Global 2000 Version Using Chen's Fuzzy Time Series Method*" mengindikasikan bahwa metode *Chen's Fuzzy Time Series* dapat diterapkan secara efektif dalam meramalkan harga penutupan saham lima emiten unggulan yang terdaftar dalam Forbes Global 2000, yaitu BBRI, BBNI, BBKA, BMRI, dan TLKM. Hasil peramalan menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, dengan nilai masing-masing sebesar 96,7% untuk BBRI, 96,8% untuk BBNI, 97,7% untuk BBKA, 97,8% untuk BMRI, dan 97,2% untuk TLKM. Dengan tingkat akurasi yang signifikan tersebut, metode ini berpotensi menjadi acuan yang valid dalam analisis saham serta mendukung pengambilan keputusan investasi, khususnya dalam mengidentifikasi pola fluktuasi berdasarkan data historis.[3]

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektivitas metode *Fuzzy Time Series* model algoritma Chen dalam memprediksi pergerakan harga saham PT Mayora Indah Tbk. Dengan memanfaatkan data historis, diharapkan *Fuzzy Time Series* model algoritma Chen dapat memberikan gambaran mengenai pola fluktuasi harga saham dan mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih matang. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengayaan literatur mengenai penerapan metode fuzzy di bidang keuangan, khususnya pada pasar modal Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Fuzzy Time Series* Model Algoritma Chen untuk memprediksi harga saham PT Mayora Indah Tbk, memberikan panduan yang akurat bagi investor, analis pasar, dan manajemen perusahaan dalam merencanakan strategi investasi dan pengambilan keputusan ekonomi yang tepat waktu, terutama dalam menghadapi fluktuasi pasar yang dinamis. Gambar berikut menunjukkan kerangka (*framework*) penelitian yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. *Framework* Penelitian

Penjelasan lebih rinci mengenai setiap aspek yang terdapat pada kerangka (*framework*) penelitian dapat dilihat pada uraian berikut.

1. Data Harga Penutupan Saham

Penelitian ini menganalisa data historis saham PT Mayora Indah Tbk (kode: MYOR atau MYOR.JK) pada periode Januari 2020 hingga Maret 2025. Data yang digunakan bersumber dari **Yahoo! Finance dan IDX.com**, yang menyediakan informasi pergerakan harian, laporan keuangan, dan aspek penting lain terkait kinerja saham. Dalam penelitian ini, variabel yang dianalisa yaitu tanggal dan harga penutupan (*close*), yang nantinya digunakan untuk memprediksi pergerakan harga menggunakan metode *Fuzzy Time Series Model* Algoritma Chen. Pada tahapan ini juga, data yang tersedia dibersihkan dan diseleksi demi menjaga kualitas dan akurasi informasi yang nantinya digunakan pada proses peramalan.

2. Penerapan Metode *Fuzzy Time Series* Chen

a. *Universe of Discourse* (U)

Universe of Discourse (Himpunan Semesta) merupakan rentang nilai yang mencakup seluruh kemungkinan data deret waktu, ditetapkan berdasarkan nilai minimum dan maksimum, kemudian diperluas demi mengantisipasi potensi perubahan di luar kisaran historis. Nilai D merupakan suatu bilangan positif yang secara sengaja ditambahkan pada rentang data historis guna memperluas ruang lingkup himpunan semesta. Penambahan ini bertujuan untuk mengakomodasi kemungkinan munculnya nilai-nilai di luar pola historis yang telah terbentuk, sehingga proses prediksi dapat tetap berlangsung secara optimal meskipun terjadi fluktuasi nilai.[4]

$$U = [D_{min} - D_1; D_{max} + D_2] \quad (1)$$

Defenisi sebagai berikut :

D_{min} = Data Minimum

D_{max} = Data Maksimum

D = Bilangan positif sembarang yang ditetapkan oleh peneliti.

b. Menentukan Interval

- Menentukan Jarak Interval

Himpunan semesta dibagi menjadi beberapa interval dengan ukuran seragam. Untuk menentukan banyaknya kelas atau interval yang diperlukan, digunakan rumus Sturges sebagai referensi, yaitu:

$$n = 1 + 3,322 \log(N) \quad (2)$$

Hasil perhitungannya berupa sejumlah nilai linguistik yang mewakili himpunan fuzzy, disusun berdasarkan interval pada himpunan semesta (U).

$$U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, \dots, u_n\} \quad (3)$$

Defenisi sebagai berikut :

n = Banyak interval kelas

u_n = Banyaknya kelas pada U

U = Himpunan Semesta (*Universe of Discourse*)

N = Banyak data historis yang digunakan

- Menentukan Panjang Interval

$$l = \frac{[(D_{max} + D_2) - (D_{min} - D_1)]}{n} \quad (4)$$

Defenisi sebagai berikut :

l = Lebar interval

n = Banyak interval kelas

- Kelas Interval

Kelas interval merupakan rentang yang dibentuk berdasarkan batas bawah (*Left Hand*) dan batas atas (*Right Hand*) dari himpunan semesta, kemudian dibagi menjadi beberapa bagian dengan lebar yang seragam. Setiap interval diberi label $u_1, u_2, \dots, u_i$, dengan i , dan memiliki sebuah titik tengah (*midpoint*) yang dihitung dari rata-rata batas bawah dan atas. Titik tengah tersebut nantinya digunakan sebagai nilai representatif pada proses fuzzifikasi dan defuzzifikasi.

c. Mendefinisikan Fuzzifikasi Pada Himpunan Semesta

Fuzzifikasi merupakan tahapan untuk mengubah data numerik (crisp) menjadi himpunan fuzzy berdasarkan nilai derajat keanggotaannya. Dalam tahap ini, himpunan fuzzy A_i direpresentasikan melalui fungsi keanggotaan $\mu_{A_i}(u_i)$, yang menunjukkan sejauh mana elemen x termasuk dalam A_i . Nilai derajat keanggotaan tersebut adalah 1 jika $j = i$, sebesar 0,5 jika $j = i - 1$ atau $j = i + 1$, dan 0 jika j merupakan elemen lainnya.[5]

$$\begin{aligned} A_1 &= \left\{ \frac{1}{u_1} + \frac{0,5}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \dots \frac{0}{u_n} \right\} \\ A_2 &= \left\{ \frac{0,5}{u_1} + \frac{1}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \dots \frac{0}{u_n} \right\} \\ A_3 &= \left\{ \frac{0}{u_1} + \frac{0,5}{u_2} + \frac{1}{u_3} + \dots \frac{0}{u_n} \right\} \\ &\vdots \\ A_n &= \left\{ \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \dots + \frac{0,5}{u_{n-1}} + \frac{1}{u_n} \right\} \end{aligned} \quad (5)$$

d. FLR (*Fuzzy Logical Relantionship*)

Penentuan nilai keanggotaan pada setiap himpunan fuzzy didasarkan pada data historis, dengan rentang nilai antara 0 dan 1. Sebagai contoh, apabila $F(t-1)$ direpresentasikan sebagai A_1 dan $F(t)$ sebagai A_2 , maka hubungan antara himpunan fuzzy A_1 dan A_2 dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$A_1 \rightarrow A_2$$

e. FLRG (*Fuzzy Logical Relantionship Group*)

Mengelompokkan relasi logika fuzzy ke dalam kategori yang sesuai. Ini dilakukan dengan menggabungkan hubungan yang serupa ke dalam satu grup tanpa melakukan duplikasi pada hubungan yang sama.

f. Defuzzifikasi Chen

Defuzzifikasi pada *Fuzzy Time Series Model* Algoritma Chen merupakan langkah terakhir untuk mengonversi prediksi fuzzy menjadi nilai numerik. Hasil prediksi yang masih berupa kelas interval kemudian diwakili oleh titik tengah (*midpoint*) masing-masing interval. Dengan pendekatan ini, metode Chen dapat memberikan peramalan yang sederhana namun representatif, berdasarkan posisi interval pada data.

3. Evaluasi Metode Menggunakan MAE dan MAPE

Evaluasi akurasi prediksi merupakan aspek krusial dalam menilai kinerja model dalam menghasilkan prediksi yang tepat guna mendukung pengambilan keputusan. Meskipun dalam beberapa kondisi dapat terjadi perbedaan nilai yang signifikan, ukuran kesalahan seperti *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) tetap digunakan karena mampu memberikan gambaran yang moderat terhadap tingkat kesalahan prediksi[6]

- *Mean Absolute Error* (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai akurasi sebuah model prediksi, berdasarkan rata-rata selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual. Semakin rendah nilai MAE, semakin akurat kinerja model tersebut.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - Y_i| \quad (6)$$

- *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*
MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) mengukur akurasi peramalan berdasarkan rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai prediksi dan aktual.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - Y_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (7)$$

Dimana :

X_t = Data aktual period ke-i

Y_t = Data prediksi period ke-i

n = Banyaknya periode

Table 1. Tingkat Akurasi MAPE

Persentase MAPE	Tingkat Akurasi
<10%	Sangat Baik
10-20%	Baik
20-50%	Cukup Baik
>50%	Buruk

4. Prediksi Data Harga Penutupan Saham

Bagian ini bertujuan untuk meramalkan pergerakan harga penutupan saham berdasarkan model yang diterapkan, sehingga dapat memberikan estimasi mengenai nilai penutupan pada periode mendatang.

3. PEMBAHASAN DAN HASIL

3.1 Data Saham

Berikut disajikan Tabel 2, yang menampilkan data harga penutupan (*Close*) saham PT Mayora Indah Tbk (MYOR).

Table 2. Data Harga Penutupan Saham (*Close*) PT Mayora Indah Tbk

Tanggal	Close
01/01/2020	1920
01/02/2020	1800
01/03/2020	1855
01/04/2020	2150
01/05/2020	2200
01/06/2020	2260
01/07/2020	2350
01/08/2020	2350
01/09/2020	2380
01/10/2020	2340
01/11/2020	2380
01/12/2020	2710
...	...
01/01/2024	2350
01/02/2024	2460
01/03/2024	2540
01/04/2024	2400
01/05/2024	2270

01/06/2024	2350
01/07/2024	2610
01/08/2024	2660
01/09/2024	2840
01/10/2024	2600
01/11/2024	2700
01/12/2024	2780
01/01/2025	2450
01/02/2025	2120
01/03/2025	2150

3.2 Analisis Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen

1. Himpunan Semesta U (*Universe Of Discourse U*)

Himpunan Semesta (U) dibentuk berdasarkan rentang data historis, yaitu dari harga saham terendah (1.740) hingga tertinggi (2.850) pada periode analisis. Sementara itu, D_1 dan D_2 merupakan nilai positif yang ditetapkan oleh peneliti.

$$\begin{aligned} U &= [D_{min} - D_1; D_{max} + D_2] \\ &= [1740 - 10; 2850 + 20] \\ &= [1730; 2870] \end{aligned}$$

2. Pembentukan Interval

- Menentukan Jarak Interval

$$\begin{aligned} n &= 1 + 3,322 \log(N) \\ &= 1 + 3,322 \log(63) \\ &= 6,977 \end{aligned}$$

- Menentukan Panjang Interval

$$\begin{aligned} l &= \frac{[(D_{max} + D_2) - (D_{min} - D_1)]}{n} \\ &= \frac{[(2850 + 20) - (1740 - 10)]}{6,977} \\ &= \frac{[(2870) - (1730)]}{6,977} \\ &= 162,86 \end{aligned}$$

- Kelas Interval

Table 3. Kelas Interval

Jarak Interval	Batas Bawah (Left Hand)	Batas Atas (Right Hand)	Nilai Tengah (Midpoint)
u_1	1730	1892,86	1811,43
u_2	1892,86	2055,71	1974,29
u_3	2055,72	2218,58	2137,15
u_4	2218,58	2381,44	2300,01
u_5	2381,44	2544,30	2462,87
u_6	2544,30	2707,15	2625,72
u_7	2707,15	2870,01	2788,58

3. Pembentukan Himpunan Fuzzifikasi

Setiap kelas interval selanjutnya didefinisikan sebagai fuzzy set A_i , dengan $1 \leq i \leq 7$, yang digunakan sebagai representasi data dalam bentuk fuzzy untuk keperluan analisis dalam metode *Fuzzy Time Series* Chen. Dengan demikian, variabel linguistik yang terbentuk adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 A_1 &= \frac{1}{u_1} + \frac{0,5}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0}{u_4} + \frac{0}{u_5} + \frac{0}{u_6} + \frac{0}{u_7} \\
 A_2 &= \frac{0,5}{u_1} + \frac{1}{u_2} + \frac{0,5}{u_3} + \frac{0}{u_4} + \frac{0}{u_5} + \frac{0}{u_6} + \frac{0}{u_7} \\
 A_3 &= \frac{0}{u_1} + \frac{0,5}{u_2} + \frac{1}{u_3} + \frac{0,5}{u_4} + \frac{0}{u_5} + \frac{0}{u_6} + \frac{0}{u_7} \\
 A_4 &= \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0,5}{u_3} + \frac{1}{u_4} + \frac{0,5}{u_5} + \frac{0}{u_6} + \frac{0}{u_7} \\
 A_5 &= \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0,5}{u_4} + \frac{1}{u_5} + \frac{0,5}{u_6} + \frac{0}{u_7} \\
 A_6 &= \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0}{u_4} + \frac{0,5}{u_5} + \frac{1}{u_6} + \frac{0,5}{u_7} \\
 A_7 &= \frac{0}{u_1} + \frac{0}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0}{u_4} + \frac{0}{u_5} + \frac{0,5}{u_6} + \frac{1}{u_7}
 \end{aligned}$$

4. Fuzzy Logical Relationship (FLR)

Table 4. *Fuzzy Logical Relationship (FLR)*

No	Tanggal	Close	Fuzzifikasi	FLR
1	01/01/2020	1920	A_2	
2	01/02/2020	1800	A_1	$A_2 \rightarrow A_1$
3	01/03/2020	1855	A_1	$A_1 \rightarrow A_1$
4	01/04/2020	2150	A_3	$A_1 \rightarrow A_3$
5	01/05/2020	2200	A_3	$A_3 \rightarrow A_3$
...	...	...	...	...
58	01/10/2024	2600	A_6	$A_7 \rightarrow A_6$
59	01/11/2024	2700	A_6	$A_6 \rightarrow A_6$
60	01/12/2024	2780	A_7	$A_6 \rightarrow A_7$
61	01/01/2025	2450	A_5	$A_7 \rightarrow A_5$
62	01/02/2025	2120	A_3	$A_5 \rightarrow A_3$
63	01/03/2025	2150	A_4	$A_3 \rightarrow A_4$

5. Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)

FLRG dibentuk dengan menggabungkan FLR yang memiliki antecedent sama ke dalam satu kelompok. Dengan kata lain, jika sebuah antecedent terkait dengan beberapa consequent, maka seluruh consequent tersebut dikelompokkan bersama. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola perubahan data dan berguna pada proses prediksi.

Table 5. *Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)*

Current State		Next State
A_1	→	A_1, A_3, A_5
A_2	→	A_1
A_3	→	A_1, A_2, A_3, A_4
A_4	→	A_3, A_4, A_5, A_6, A_7
A_5	→	A_3, A_4, A_5, A_6
A_6	→	A_5, A_6, A_7
A_7	→	A_5, A_6, A_7

6. Defuzifikasi Chen

Berikut merupakan hasil lengkap proses defuzzifikasi pada 7 kelompok FLRG.

Table 6. Defuzifikasi Chen

Current State		Next State	Ramalan
A_1	→	A_1, A_3, A_5	2137,15
A_2	→	A_1	1811,43
A_3	→	A_1, A_2, A_3, A_4	2055,72
A_4	→	A_3, A_4, A_5, A_6, A_7	2462,87
A_5	→	A_3, A_4, A_5, A_6	2381,44
A_6	→	A_5, A_6, A_7	2625,73
A_7	→	A_5, A_6, A_7	2625,73

7. MAE dan MAPE

- *Mean Absolute Error (MAE)*

$$\begin{aligned}
 MAE &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - Y_i| \\
 &= \frac{9121,57}{62} \\
 &= 147,12
 \end{aligned}$$

- *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - Y_t}{X_t} \right| \times 100\% \\
 &= \frac{417,24}{62} \% \\
 &= 6,73\%
 \end{aligned}$$

8. Hasil Prediksi

Table 7. Hasil Prediksi

Tanggal	Close	FLR	Prediksi
01/01/2020	1800	$A_2 \rightarrow A_1$	1811,43
01/02/2020	1855	$A_1 \rightarrow A_1$	2137,15
01/03/2020	2150	$A_1 \rightarrow A_3$	2135,15
...	...	...	...
01/01/2025	2450	$A_7 \rightarrow A_5$	2625,73
01/02/2025	2120	$A_5 \rightarrow A_3$	2381,44
01/03/2025	2150	$A_3 \rightarrow A_3$	2055,72
01/04/2025		A_3	2055,72

Dengan mempertimbangkan hubungan fuzzy yang telah terbentuk, untuk 1 April 2025, kategori A_3 digunakan sebagai dasar prediksi, menghasilkan estimasi harga penutupan saham sebesar Rp 2.055,72.

3.3 Implementasi Sistem

Gambar berikut menunjukkan hasil dari analisis metode *Fuzzy Time Series* model algoritma chen dalam memprediksi harga penutupan saham PT Mayora Indah Tbk dengan menggunakan Rstudio dan pemograman R :

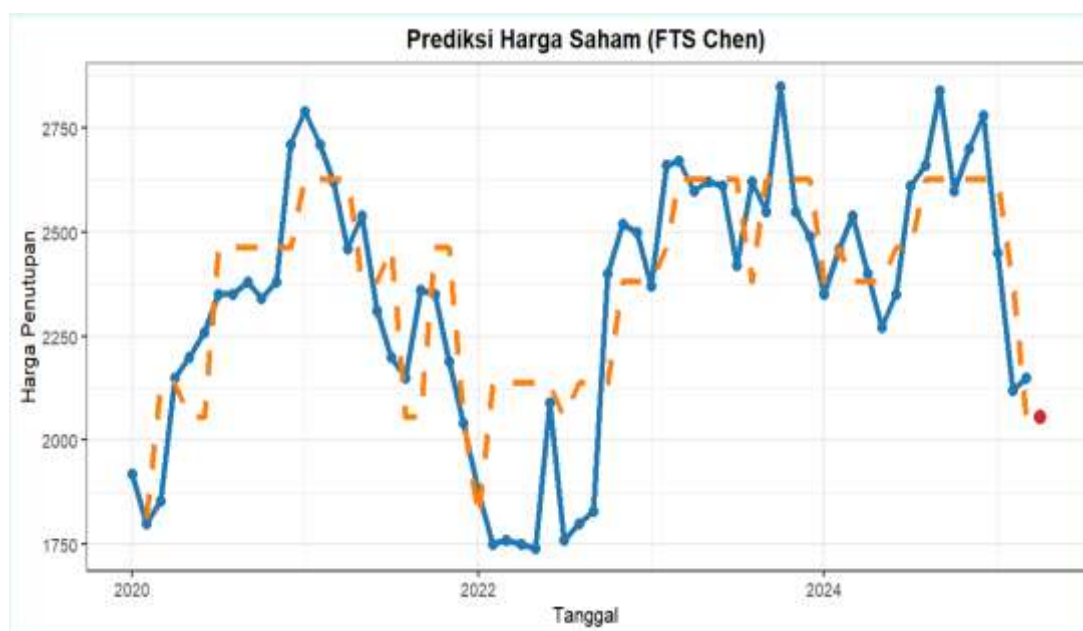
- Tampilan Antarmuka Aplikasi Peramalan Menggunakan *Fuzzy Time Series* Model Chen-Sturges

Gambar di bawah menampilkan antarmuka aplikasi peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* model algoritma Chen-Sturges. Pengguna dapat mengunggah file Excel, memasukkan parameter d1 dan d2, serta menentukan jumlah bulan yang akan diprediksi. Setelah proses peramalan dijalankan, aplikasi akan menampilkan grafik perbandingan antara data aktual dan prediksi, beserta Fuzzy Logical Relationship (FLR) dan rincian perhitungannya.



Gambar 2. Tampilan Antarmuka Aplikasi Peramalan Menggunakan *Fuzzy Time Series* Model Chen

- Grafik Visualisasi



Gambar 3. Grafik Visualisasi Prediksi *Close Price* PT Mayora Indah Tbk

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan penerapan *Fuzzy Time Series* Model Algoritma Chen, dapat disimpulkan bahwa metode ini mampu memprediksi harga penutupan saham PT Mayora Indah Tbk pada 1 April 2025, yaitu Rp 2.055,72, berdasarkan pola historis dan hubungan fuzzy dan Hasil evaluasi akurasi menunjukkan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 147,12 dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 6,73%. Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata kesalahan prediksi rendah dan prediksi dapat dinilai akurat.

REFERENSI

- [1] P. : Suratna, M. Ab, H. Widjanarko, and T. Wibawa, "INVESTASI SAHAM."
- [2] P. O. Lucas, O. Orang, P. C. L. Silva, E. M. A. M. Mendes, and F. G. Guimarães, "A Tutorial on Fuzzy Time Series Forecasting Models: Recent Advances and Challenges," *Learning and Nonlinear Models*, vol. 19, no. 2, pp. 29–50, Dec. 2022, doi: 10.21528/lnlm-vol19-no2-art3.
- [3] S. Charolina Sihombing and A. Dahlia, "PREDICTION OF STOCK CLOSE PRICE ON THE FIVE BEST ISSUERS FORBES GLOBAL 2000 VERSION USING CHEN'S FUZZY TIME SERIES METHOD."
- [4] J. Rubio-León, J. Rubio-Cienfuegos, C. Vidal-Silva, J. Cárdenas-Cobo, and V. Duarte, "Applying Fuzzy Time Series for Developing Forecasting Electricity Demand Models," *Mathematics*, vol. 11, no. 17, Sep. 2023, doi: 10.3390/math11173667.
- [5] R. Saatchi, "Fuzzy Logic Concepts, Developments and Implementation," *Information (Switzerland)*, vol. 15, no. 10, Oct. 2024, doi: 10.3390/info15100656.
- [6] T. O. Hodson, "Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): when to use them or not," Mar. 11, 2022. doi: 10.5194/gmd-2022-64.